

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000073763  
PUBLICATION DATE : 07-03-00

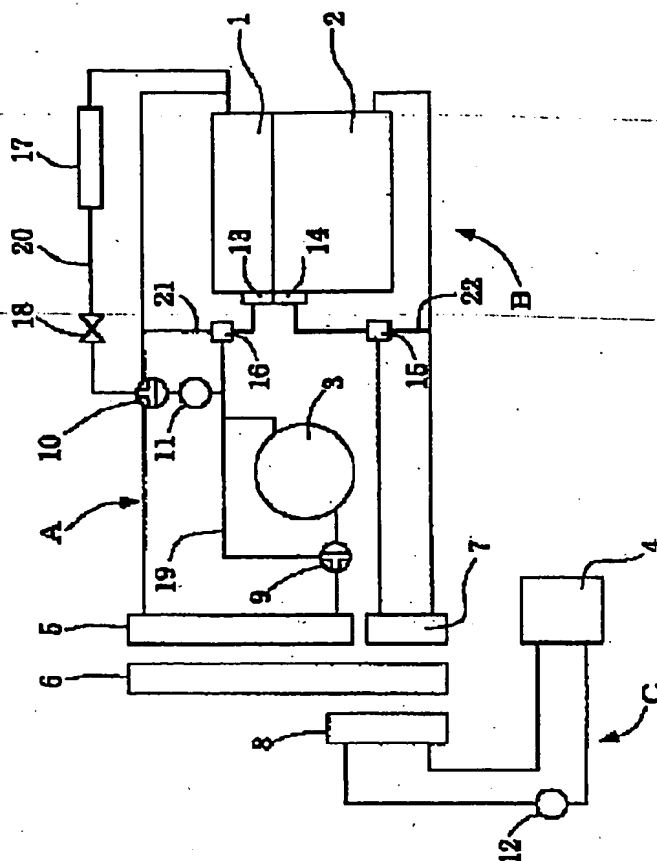
APPLICATION DATE : 26-08-98  
APPLICATION NUMBER : 10239634

APPLICANT : NISSAN MOTOR CO LTD;

INVENTOR : IMABETSUPU SATORU;

INT.CL. : F01P 7/16 F01P 3/12 F01P 7/14

TITLE : COOLING SYSTEM OF HYBRID  
POWERED AUTOMATIC



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To improve fuel consumption and to improve performance of an air conditioning heater by combining the 2-system cooling of an engine with the 2-system cooling path of a drive motor and a strong electricity type control unit together.

**SOLUTION:** This hybrid powered automobile travels by selectively driving an engine or a drive motor, or driving the both. A first cooling circuit A selectively cools a cylinder head 1 of the engine or a drive motor 3, or simultaneously cools both of them. A second cooling circuit B cools a cylinder block 2 of the engine. A third cooling circuit C cools a strong electricity type control unit 4. The respective cooling specifications of the respective cooling systems are set so as to improve the fuel consumption of the engine. When an air conditioning heater is turned on, only the drive motor 3 is driven, and the engine is stopped, the heat capacity of the drive motor 3 and the cylinder head 1 are utilized as the heating value fed to the air conditioning heater core 17. The heater performance can thus be improved.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-73763

(P2000-73763A)

(43)公開日 平成12年3月7日(2000.3.7)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 0 1 P 7/16	5 0 5 5 0 4	F 0 1 P 7/16	5 0 5 F 5 0 4 E
3/12		3/12	
7/14		7/14	N

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-239634

(22)出願日 平成10年8月26日(1998.8.26)

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 石川 輝昭

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72)発明者 今別府 悟

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

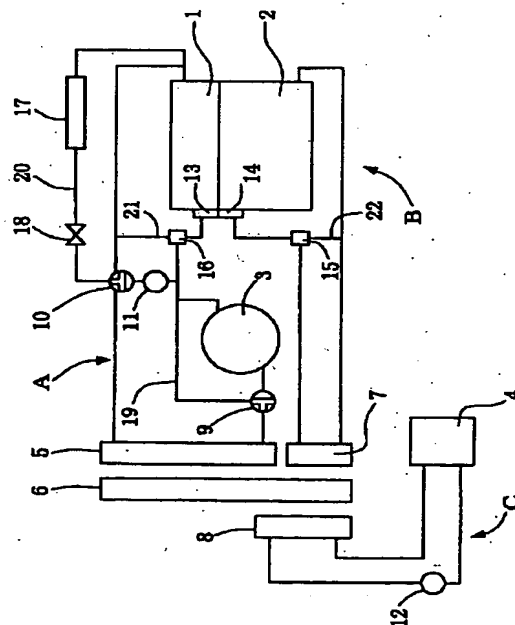
自動車株式会社内

(54)【発明の名称】 ハイブリッド車用冷却装置

(57)【要約】

【課題】 エンジンの2系統冷却と、ハイブリッド車で必要となる駆動用モータと強電系コントロールユニットの2系統の冷却回路とを組み合わせ、ハイブリッド車のさらなる燃費向上を図るとともに、空調ヒータの性能向上も図るハイブリッド車用冷却装置を提供すること。

【解決手段】 駆動用モータ3の駆動制御を行う強電系コントロールユニット4と、エンジンシリンダヘッド1と駆動用モータ3を選択的、あるいは同時に冷却する第1冷却回路Aと、エンジンシリンダブロック2を冷却する第2冷却回路Bと、強電系コントロールユニット4を冷却する第3冷却回路Cと、を備える構成とした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンと駆動用モータとを有するハイブリッド車に備えられたハイブリッド車用冷却装置であって、

前記駆動用モータの駆動制御を行う強電系コントロールユニットと、

前記エンジンのシリンダヘッドと駆動用モータとを選択的、あるいは同時に冷却する第1冷却回路と、

前記エンジンのシリンダブロックを冷却する第2冷却回路と、

前記強電系コントロールユニットを冷却する第3冷却回路と、を備えるハイブリッド車用冷却装置。

【請求項2】 請求項1記載のハイブリッド車用冷却装置において、

前記第1冷却回路内のエンジンのシリンダヘッドと駆動用モータに対し、どちらか一方、あるいは両方に冷却水を循環する流路を形成するための第1冷却回路ラジエタと駆動用モータ間に設置された第1の流路切換手段と、前記駆動用モータと並列に設けられた駆動用モータバイパス通路と、

前記エンジンのシリンダヘッドと第1冷却回路ラジエタとの間に設置され、エンジン駆動時にはエンジンのシリンダヘッドと第1冷却回路ラジエタとを連通し、駆動用モータのみ駆動時には駆動用モータと第1冷却回路ラジエタとを連通する第2の流路切換手段と、

前記エンジン駆動時には第1冷却回路の冷却水の循環を行うシリンダヘッドメカニカルウォーターポンプと、

前記駆動用モータのみ駆動時に第1冷却回路の冷却水の循環を行う第1冷却回路電動ウォーターポンプと、を備えるハイブリッド車用冷却装置。

【請求項3】 請求項2記載のハイブリッド車用冷却装置において、

前記第1冷却回路内のエンジンのシリンダヘッドと第1冷却回路のラジエタとをつなぐ通路に、一方をエンジンのシリンダヘッド、もう片方を前記第2切換手段に連通し、並列に設置された空調ヒータ用循環通路と、この空調ヒータ用循環通路に空調ヒータ用循環通路開閉弁とを有し、

前記空調ヒータ用循環通路に、エンジンが停止時で、かつ、駆動用モータのみ駆動時で空調ヒータONの場合に、駆動用モータと停止しているエンジンのシリンダヘッドを流れた冷却水が循環することを特徴としたハイブリッド車用冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エンジンと駆動用モータとを選択的に、あるいは同時に駆動して走行するハイブリッド車に関し、エンジン、駆動用モータ、強電系コントロールユニット等の発熱する各コンポーネントを効率的に冷却することで、従来のエンジン車に対して

さらにエンジン単体の燃費を向上させ、空調ヒータ性能を向上させるハイブリッド車用冷却装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、環境問題に配慮して排気ガスを排出しない電気自動車が目ざされているが、車載するバッテリーの性能が未だ十分とはいえず、十分な最高速度や航続距離が得られていない性能的な問題点や、逆にその性能を得ようとするためには高価なバッテリーを多量に搭載せねばならないという問題点があり、市販、普及する段階には至っていないのが現状である。この問題を補うために、エンジンと駆動用モータとともに搭載し、選択的あるいは同時に駆動させ走行させることを目的に、エンジンにより駆動される発電機を同じく搭載し、この発電機により発電された電力を、車載されたバッテリーに蓄えるか、もしくは直接駆動用モータに供給して走行するような搭載電池が少量で済むハイブリッド車が開発されている。

【0003】 この種のハイブリッド車では、エンジンを冷却する冷却水温度と、駆動用モータを冷却する冷却水温度と、駆動用モータおよび発電機を制御するコントロールユニットを冷却する冷却水温度の設定温度が、各コンポーネントの発熱量と性能の関係から異なり、3系統の冷却回路を独立に設ける必要があった。このような冷却システムの例としては、特開平5-131848号公報で示されるものがある。

【0004】 また、複数の冷却回路を設けるという観点で、エンジン単体の冷却回路について見れば、エンジンのシリンダブロックとエンジンのシリンダヘッドとを分けて2系統として、従来の1系統の冷却回路に対して、エンジンのシリンダブロック側冷却回路の冷却水温度を例えば110℃位に高めに設定することで、摺動部の油膜温度を高めにしてフリクションを低下させ、燃費向上を図ることや、エンジンのシリンダヘッド側冷却回路の冷却水温度を例えば80℃位に低めに設定することで、充填効率や耐ノック性能を向上させることで、燃費、出力の向上を図ることを目的にした2系統冷却システムが特開昭62-97823号公報で開示されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 車両をエンジンと駆動用モータにて選択的、あるいは両方の駆動で走行させるパラレルハイブリッドと呼ばれるシステムに、前記特開平5-131848号公報に記載された冷却システムを適用した場合、エンジンのみの駆動で走行している場合には、従来のエンジン車両の冷却系と何ら変化が無く、この状態ではエンジンの冷却効率の向上、さらにハイブリッド車のメリットである燃費向上に効果を与えることはできていない。また、一般的にパラレルハイブリッド車の場合の空調ヒータの循環経路は、エンジン冷却回路内に設置され、モータ駆動のみで走行していてエンジンが停止している時、空調ヒータ系への冷却水循環が止ま

ってしまうことを考慮して、空調ヒータ系の冷媒循環を電動ウォーターポンプで行っている場合が多く、この場合エンジン停止時にはエンジン冷却水の熱容量分の熱量しか空調ヒータに供給できず、空調ヒータの熱量不足が起こり、そのためにエンジンを駆動しなければならず、燃費悪化を起こしているようなことも発生している。本発明は、以上のような問題点に基づいてなされたもので、エンジンの2系統冷却と、ハイブリッド車で必要となる駆動用モータと強電系コントロールユニットの2系統の冷却回路とを組み合わせ、ハイブリッド車のさらなる燃費向上を図るとともに、空調ヒータの性能向上も図るハイブリッド車用冷却装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明に係るハイブリッド車用冷却装置は、エンジンのシリンダヘッドおよび駆動用モータを冷却する第1冷却回路、エンジンのシリンダブロックを冷却する第2冷却回路、および強電系コントロールユニットを冷却する第3冷却回路で構成され、それぞれの冷却水温度を例えば、第1冷却回路ではエンジンのシリンダヘッドの充填効率向上や耐ノック性向上をもたらしとともに、モータの効率を保つことができる80℃、第2冷却回路ではエンジンのシリンダブロックの摺動部分の油膜温度を上昇させフリクションロスを低減させることによって燃費向上につなげることができる110℃、第3冷却回路では高温に弱い電気系部品により構成されている強電系コントロールユニットの性能を確保できる60℃としている。また、エンジンのみが駆動している場合には、第1冷却回路のエンジンのシリンダヘッドのみと、第2冷却回路とで冷却水が循環しており、駆動用モータのみが駆動している場合は、第1冷却回路の駆動用モータのみと、第3冷却回路とで冷却水が循環しており、エンジンと駆動用モータの両方が駆動している場合には、すべての冷却回路で冷却水が循環して、各コンポーネントの冷却を行う構成となっている。また、空調ヒータONの状態、空調ヒータコアへの熱量確保が最も困難となるエンジンが停止していて駆動用モータのみの駆動で走行している場合には、前記第1冷却回路内の電動ウォーターポンプにて駆動用モータとエンジンのシリンダヘッド両方から、空調用ヒータ循環通路に冷却水を循環させることで、エンジンのシリンダヘッドの熱容量に加え、駆動用モータの発熱も空調ヒータ用の熱量として使用できるようにすることで、エンジンが停止している時でもヒータ性能確保が容易に可能であり、ヒータ性能不足を補うためにエンジンを稼働させ、燃費を悪化させるようなことが無いような構成となっている。

【0007】

【作用】本発明は以上のように、ハイブリッド車の駆動用モータとエンジンのシリンダヘッドの冷却系を組み合わせ、ひとつの冷却系とし、あと、強電系コントロール

ユニットの冷却系と、エンジンのシリンダブロック冷却系と、の3系統の冷却回路を構成することで、フリクションロスの低減が図れるようにエンジンのシリンダブロックの冷却水温度を高く設定し、充填効率向上や耐ノック性向上が図れるようにエンジンのシリンダヘッドの冷却水温度を従来のエンジン冷却水温度より低めに設定することで、エンジン自体の燃費向上を図ることができる。さらに、最も低い冷却水温度が要求される強電系コントロールユニットの冷却系を単独で持つことが出来るので、冷却効率の向上も図ることができる。なぜなら、仮に駆動用モータと強電系コントロールユニットを同じ冷却回路内に設置した場合、冷却水温度は低い温度が必要な強電系コントロールユニットによって決めなければならない、駆動用モータの冷却水温度になるように冷却するためには、必要以上に大きな放熱器が必要となるからである。また、空調ヒータ用循環通路を駆動用モータとエンジンのシリンダヘッドを冷却する第1冷却回路内に設置し、空調ヒータONで、エンジンが停止していて駆動用モータのみで駆動している場合には、駆動用モータのみ駆動時の駆動用モータに冷却水を循環させる第1冷却回路電動ウォーターポンプを流用して、駆動用モータを循環する冷却水と、エンジンのシリンダヘッドの冷却水も循環させるようにしたことで、駆動用モータの発熱とエンジンのシリンダヘッドの熱容量分の熱量を空調ヒータ用の熱源として使用出来る構成としたので、ヒータ性能確保が困難なエンジン停止時のヒータ性能確保が容易になる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。図1には、本発明の実施の形態にかかるハイブリッド車用冷却装置の構成が示されている。まず、第1冷却回路Aは、発熱ユニットとしてエンジンのシリンダヘッド1、駆動用モータ3、放熱ユニットとして第1冷却回路ラジエタ5、冷却水循環手段としてシリンダヘッドメカニカルポンプ13、第1冷却回路電動ウォーターポンプ11、流路切り換え手段として第1切換手段9および第2切換手段10、バイパス流路として第1冷却回路ラジエタバイパス通路21、第1冷却回路サーモスタット16、駆動用モータバイパス通路19、および空調ヒータコア17と空調ヒータ用循環通路開閉弁18を有する空調ヒータ用循環通路20とにより構成されている。

【0009】第2冷却回路Bは、発熱ユニットとしてエンジンのシリンダブロック2、放熱ユニットとして第2冷却回路ラジエタ7、冷却水循環手段としてシリンダブロックメカニカルポンプ14、バイパス流路として第2冷却回路ラジエタバイパス通路22、および第2冷却回路サーモスタット15とにより構成されている。第3冷却回路Cは、発熱ユニットとして強電系コントロールユニット4、放熱ユニットとして第3冷却回路ラジエタ

8、および冷却水循環手段として第3冷却回路電動ウォーターポンプ12とにより構成されている。なお、6はエアコンデンサである。

【0010】次に、上記構成のハイブリッド車の冷却装置の作用を説明する。まず、モータ駆動のみで走行する場合は図2、図3に示すように、発熱は駆動用モータ3と、その駆動用モータ3を制御する強電系コントロールユニット4であるので、第1冷却回路Aと第3冷却回路Cで冷却水を循環させる。この時、第1冷却回路Aでは、3方弁である第1切換手段9を第1冷却回路ラジエタ5と駆動用モータ3とを連通するように流路を切り換え

るとともに、同じく3方弁である第2切換手段10を駆動用モータ3と第1冷却回路ラジエタ5とを連通するように切り換え、さらに第1冷却回路電動ウォーターポンプ11をONとして、図中の矢印のような循環流路を実現させる。

【0011】また、第3冷却回路Cでは、第3冷却回路電動ウォーターポンプ12をONとすることで、強電系コントロールユニット4と第3冷却回路ラジエタ8との間に矢印のような循環が実現される。第1冷却回路電動ウォーターポンプ11と第3冷却回路電動ウォーターポンプ12との循環流量の最大値は、夏場の耐熱環境下で、それぞれ駆動用モータ3と強電系コントロールユニット4との最高発熱量発生時に、冷却水温が設定温度以下に出来るような流量となるように設計されている。また、それぞれの冷却回路の冷却水温を設定温度になるように循環流量を制御する、駆動用モータ3と強電系コントロールユニット4との温度によって循環流量を制御する、また、冷間時には、冷却水を循環させずに暖機を早める等の制御を施しておくことも可能である。

【0012】ここで、空調ヒータがON場合には、空調ヒータ用循環通路開閉弁18を開とすれば、エンジンのシリンダヘッド1を介した冷却水の循環が発生し、エンジンのシリンダヘッド1の熱容量と、駆動用モータ3の発熱量の両方を空調ヒータコア17に供給でき、エンジンが停止していても空調ヒータ性能の確保が容易に実現可能である。

【0013】次に、図4、図5を用いてエンジンのみ駆動で走行する場合を説明する。この場合、発熱はエンジンのシリンダヘッド1、エンジンのシリンダブロック2のみであるので、第1冷却回路Aと第2冷却回路Bで冷却水を循環させる。

【0014】第1冷却回路Aでは、第1切換手段9の流路を、第1冷却回路ラジエタ5と駆動用モータバイパス通路19を連通させるように切り換えるとともに、第2切換手段10をエンジンのシリンダヘッド1と第1冷却回路ラジエタ5とを連通するように切り換えると、エンジンは駆動されているのでシリンダヘッドメカニカルポンプ13によって、図中矢印のような循環回路が構成される。ここでは、駆動用モータ3には冷却水が循環せ

ず、第1冷却回路電動ウォーターポンプ11はOFFである。また、第2冷却回路Bではシリンダブロックメカニカルポンプ14によって、エンジンのシリンダブロック2と第2冷却回路ラジエタ7との間に矢印のような冷却水の循環が実現する。

【0015】通常エンジン冷却水温度は最高100℃前後に設定されているが、エンジンのシリンダブロック2の摺動部のフリクションを低減するためには、エンジンのシリンダブロック2の冷却水温度をさらに高くして、例えば110℃として、摺動部の油膜温度を上昇させ、摩擦係数を小さくすることが有効な手段である。また、エンジンのシリンダヘッド1において、充填効率を上昇させたり、耐ノック性を良くさせ、燃費、出力を向上するためには、100℃より出来るだけ低い温度、例えば80℃とすることが望まれる。こうすることでエンジンの燃費向上が実現可能である。これらは第1冷却回路Aの第1冷却回路サーモスタット13、第2冷却回路Bの第2冷却回路サーモスタット15の開弁温度を、それぞれ冷却水温が80℃、110℃となるように設定しておけば良い。ここで、空調ヒータONの場合は、空調ヒータ用循環通路開閉弁18を開とすれば、シリンダヘッドメカニカルポンプ13によって冷却水の循環が発生する。この場合エンジンのシリンダヘッド1の発熱があるので、十分な熱量が空調ヒータコア17に供給されている。

【0016】次に、図6、図7を用いてエンジンと駆動用モータ3両方で駆動する場合の冷却回路の作用を説明する。この場合、第1冷却回路A、第2冷却回路B、第3冷却回路Cの全ての冷却回路で冷却水の循環を行う。第1冷却回路Aは、第1切換手段9を第1冷却回路ラジエタ5と駆動用モータ3とを連通するように切り換えるとともに、第2切換手段10をエンジンのシリンダヘッド1と第1冷却回路ラジエタ5とを連通するように切り換えることによって、シリンダヘッドメカニカルポンプ13によって、図中矢印のような駆動用モータ3とエンジンのシリンダヘッド1を含んだ循環回路が構成される。この時、第1冷却回路電動ウォーターポンプ11はOFFである。

【0017】また、第2冷却回路Bは、エンジンのみ駆動の時と同様、第3冷却回路Cは、駆動用モータ3のみ駆動の時と同様の循環回路となっている。空調ヒータON時は、空調ヒータ用循環通路開閉弁18を開とすれば、シリンダヘッドメカニカルポンプ13によって循環が発生する。この場合エンジンのシリンダヘッド1と駆動用モータ3の発熱があるので、十分な熱量が空調ヒータコア17に供給されている。

【0018】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、車両をエンジンと駆動用モータにて選択、あるいは両方駆動し走行するハイブリッド車において、エンジン

のシリンダヘッドと駆動用モータを選択的、あるいは同時に冷却する第1冷却回路と、エンジンのシリンダブロックを冷却する第2冷却回路と、強電系コントロールユニット4冷却する第3冷却回路の系統の冷却系として、エンジンのシリンダヘッドは充填効率や耐ノック性が向上する低めの冷却水温度、エンジンのシリンダブロックのフリクションが低減する高めの冷却水温度となるように、それぞれの冷却仕様を設定することによって、エンジンの燃費向上を図ることができる。また、空調ヒータがONで、駆動用モータのみ駆動でエンジンが停止している場合に、駆動用モータの発熱とエンジンのシリンダヘッドの熱容量を空調ヒータコアへ供給する熱量として利用できるようにしたため、この場合のヒータ性能を向上させることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るハイブリッド車の冷却装置の構成を示す概略図である。

【図2】本実施の形態の作用概略図（駆動用モータのみ駆動、空調ヒータOFF）である。

【図3】本実施の形態の作用概略図（駆動用モータのみ駆動、空調ヒータON）である。

【図4】本実施の形態の作用概略図（エンジンのみ駆動、空調ヒータOFF）である。

【図5】本実施の形態の作用概略図（エンジンのみ駆動、空調ヒータON）である。

【図6】本実施の形態の作用概略図（駆動用モータとエンジン駆動、空調ヒータOFF）である。

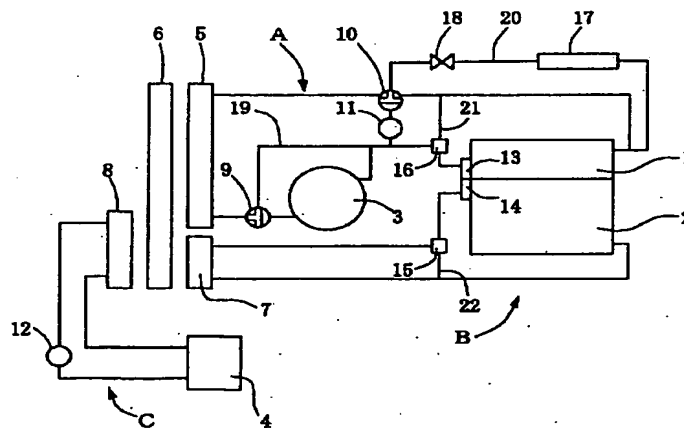
【図7】本実施の形態の作用概略図（駆動用モータとエ\*

\*ンジン駆動、空調ヒータON）である。

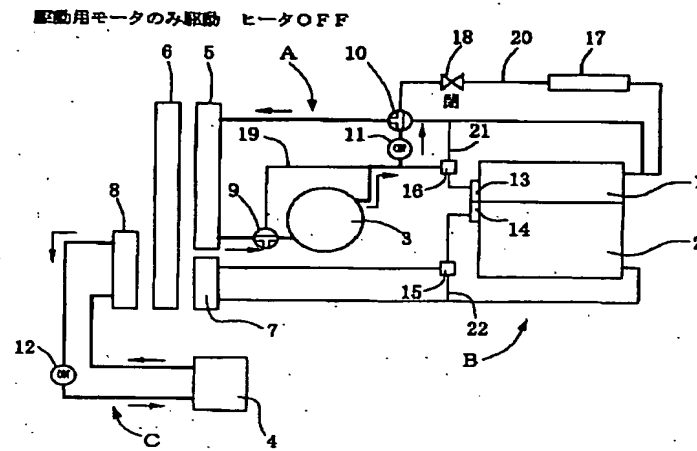
【符号の説明】

- A 第1冷却回路
- B 第2冷却回路
- C 第3冷却回路
- 1 エンジンのシリンダヘッド
- 2 エンジンのシリンダブロック
- 3 駆動用モータ
- 4 強電系コントロールユニット
- 5 第1冷却回路ラジエタ
- 6 エアコンデンサ
- 7 第2冷却回路ラジエタ
- 8 第3冷却回路ラジエタ
- 9 第1切換手段
- 10 第2切換手段
- 11 第1冷却回路電動ウォーターポンプ
- 12 第3冷却回路電動ウォーターポンプ
- 13 シリンダヘッドメカニカルポンプ
- 14 シリンダブロックメカニカルポンプ
- 15 第2冷却回路サーモスタット
- 16 第1冷却回路サーモスタット
- 17 空調ヒータコア
- 18 空調ヒータ用循環通路開閉弁
- 19 駆動用モータバイパス通路
- 20 空調ヒータ用循環通路
- 21 第1冷却回路ラジエタバイパス通路
- 22 第2冷却回路ラジエタバイパス通路

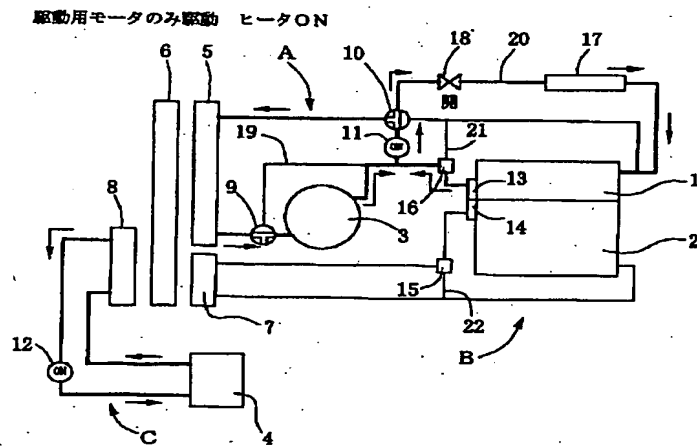
【図1】



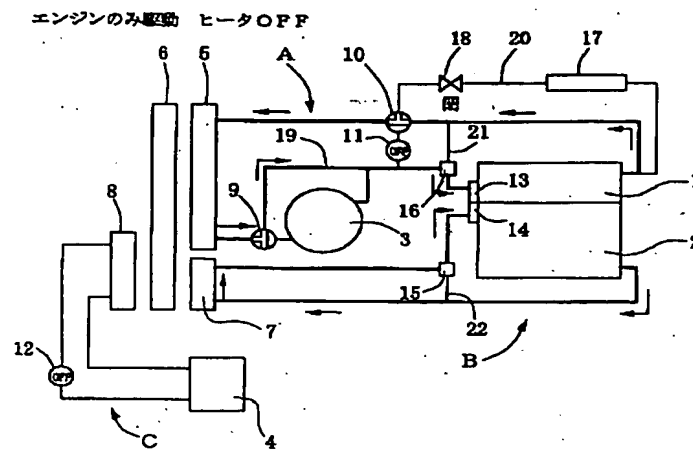
【図2】



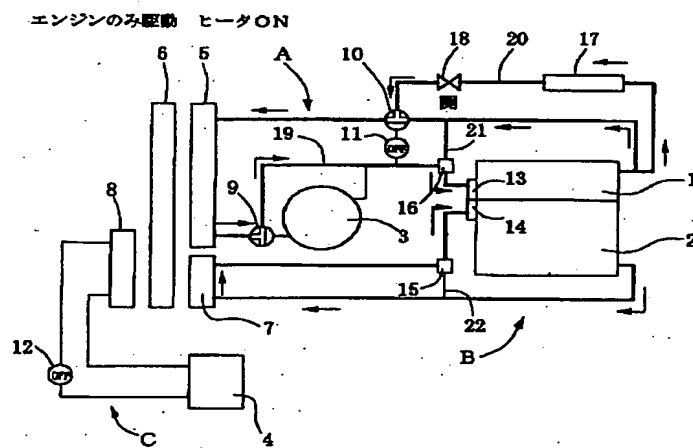
【図3】



【図4】



【図5】





駆動用モータ、エンジン駆動 ヒータOFF

